PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-021891

(43) Date of publication of application: 26.01.2001

(51)Int.CI.

GO2F 1/1337

G09F 9/35

(21)Application number: 11-189584

(71)Applicant:

TOSHIBA CORP

(22)Date cf filing:

02.07.1999

(72)Inventor:

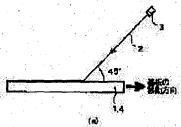
YAMAMOTO TAKESHI

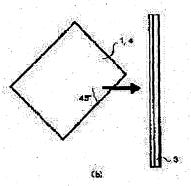
(54) MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To get rid of alignment defect of liquid crystal molecules and to provide a method for manufacturing a liquid crystal display with high display quality and high reliability at a low cost.

SOLUTION: With respect to at least one out of a TFT array substrate 1 and a counter substrate 4, no alignment layer made of an organic polymer is formed on the electrode composed of ITO and the electrode surface is directly irradiated with an energy beam 2 from an oblique direction. The irradiation is carried out with ultraviolet rays, an excimer laser beam, an electron beam, an ion beam or their combined beam as the energy beam 2. Because alignment controllability of a liquid crystal is imparted with anisotropic fine etching of the surface of the electrodes or the like or anisotropic breaking of molecular bonds, alignment uniformity is not deteriorated and reliability is improved.





LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

4 計 华 噩 4 (12) (19) 日本国格群庁 (JP)

翐

特開2001-21891 (11)特許出願公開番号 3

(P2001-21891A)

(43)公開日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(51) IntCl.	•	鐵別記号	д			デーマコート。(参
G02F	1/1337		G02F	1/1337	٠.	2H09
G-0-9 F 9/35	9/32	308	G 0 9 F	9/32	308	5 C O 9

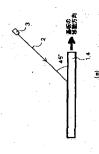
(全 6 頁) 審査解決 未館水 請求項の数9 〇L

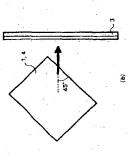
11-18955年7月2日	4 (71)出職人 000003078	(1999.7.2)	(72)発明者		•	(74)代理人	Fターム(参考) 2HO90 KA05 KA07 KA08 LA01 LA04	-	
存置 平成112	特图平 11-189584	平成11年7月2日(1999.7.2)	٠	•		-		•	-

液晶表示案子の製造方法および液晶表示案子 (54) [発明の名称]

【課題】 液晶分子の配向不良をなくし、表示品位が高 く高信頼性を有する液晶表示素子を安価に製造する方法 を提供する。

する。亀極等の表面を異方的に微細エッチングしあるい は異方的に分子結合を破壊することにより、液晶の配向 【解決手段】 本発明では、TFTプレイ基板と対向基 板の少なくとも一方において、ITOから成る電極上に 有機高分子から成る配向膜を形成せず、電極表面に直接 ム、イオンピームまたはこれらを組合せたピームを照射 エネルギーピームが錠め方面から既敷する。 エネンギー 規制力を付与しているので、配向均一性が劣化すること **ドームとしては、繋外線、エキツアレーサ、縄子ドー** かなく、個類性が向上する。





【請求項1】 第1の基板の第1の主面に電極を形成す

前記第1の基板の前記電極が形成された面にエネルギー ガームを照射して配向処理する工程と、

前記第1の基板の前記配向処理面に対向して第2の基板 前記第1の基板と前記第2の基板との間に液晶を注入す を配置し、これらの基板を貼り合わせる工程と、

前記配向処理する工程では、前記第1の基板の前記電極 の表面に、他の魔を介することなく直接エネルギーピー ムを照射して、配向処理を行なうことを特徴とする液晶 5.工程とを備えた液晶表示素子の製造方法において、 表示素子の製造方法。

こ、斜め方向からエネルギービームを照射することを特 ンマレーザ、電子ピーム、またはイオンピームから選ば (精求項2] 前記第1の基板の前記電極形成面に対し 【請求項3】 前記エネルギーピームは、繋外線、エキ **たた1種または2種以上のピームであることを特徴とす** 数とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。 5 錯求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

スズ) により形成することを特徴とする請求項1記載の 前記電極を、A1またはA1合金により 【請求項4】 前記電極を、1T0(酸化インジウム・ 夜晶表示素子の製造方法。 [請求項5]

形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素

【請求項6】 前記第1の基板上に、アクティブ素子を 形成する工程を含み、その後に前記配向処理を行なうこ とを特徴とする請求項は記載の液晶表示素子の製造方

前記第2の基板の電極形成面にエネルギ - ビームを開射して配向処理する工程を含むことを特徴 となく直接エネルギービームを照射して、配向処理を行 なうことを特徴とする請求項7記載の液晶表示素子の製 は、前記第2の基板の電極の表面に、他の周を介するこ [請求項8] 前記第2の基板に配向処理する工程で とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。 [請求項7]

前記第1の基板に対向配置された第2の基板と、前記第 |の基板と前記第2の基板との間に抉持された液晶とを 【請求項9】 主面に電極が形成された第1の基板と、

前記電極の表面に、前記液器を配向させ得る配向処理が

なされていることを特徴とする液晶表示素子。 、発明の詳細な説明】 【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子の製 造方法および液晶表示素子に係わり、特に低価格で信頼 性の高い液晶表示素子および液晶表示素子を製造する方

【従来の技術】近年、表示装置や光スイッチなどに、淡 **基板の周囲がシール剤により封滑され、基板間に液晶が** 電極を備えた2枚の基板が、スペーサ(ギャップ保持 材)により関隊が一定に保たれて配置されるとともに、 **灰枯された構造となっている。**

やすかった。そして、発生したコミが静電気により配向 は、液晶分子を一定方向に配列させるために、基板の表 国によって、下種の有機関の子材料がの成る関向職が形 以し、この配向様にケアングにより配向処理を指したこ 5。 ラピングによる配向処理は、ポリイミド等の配向機 の表面を、ナイロンをテーコンなどの在ら一定方向言数 りあるいは膜を延伸することで、物理的または物理化学 【0-0 0 4】しかし、このような配向処理方法では、配 FT(溥膜トランジスタ)を用いたアクティブマトリク ス型液晶表示素子の場合には、TFTが破壊されるおそ [0003] そして、このような液晶表示素子において 棋的に握り(ラピング)、擬表面に組かに構を形成にた 膜に付着し、歩留まりや信頼性心低下させる要因になる 液晶分子の配向が阻害されたり、あるいはaーSi(デ モルファスシリコン)やローSi(ボリシリコン)のT 的効果により、液晶分子の配向を規制する方法である。 向膜の表面を布で摩擦するため、ゴミや静電気が発生 という問題があった。また、発生した静電気によって、

[0005] さらに、ラピング時の圧力の不均一などに より、ラピング笛と呼ばれる表示むらか発生しやすかっ た。またからに、 ブピングのための布をローラに参照付 けたり、あるいは布を洗浄して清浄に維持するなどの名 種の処理や質理を必要とし、これらのことも緊迫コスト を高める原因となっていた。

639号公報、特開平5-203408号公報、特開平 か、特別昭52-92538号公報、特問昭53-33 1-2223927号公報、特開平4-306464号公 6-130391号公報、特開平6-130390号公 【0006】このようなテピング法に代わり、配向職を 541号公觀、特開平2-175906号公報、特開平 Q、特開平4-30.6.638号公報、特開平4-30.6 作接触的に処理して液晶分子の均一な配向を得る方法

[0007]にれるの方法は、エキシアレーサ、電子と - 4、イギンガー 4 ながら 4 ネラボーガー 4 ら 断勢 行 ポ 9、配向膜を異方的に微細エッチングしたり、あるいは 異方的に分子結合を破壊したりして、配向膜に物理的物 るいは物理化学的な異方性を付与し、その結果として均 - な液晶分子の配向を得ようとするものである。 報などにそれぞれ開示されている。

100081より具体的には、電子ビームを照射した場 合には、電子ピームの繁的エネルギーにより、配向膜の 表面が溶融・気化して、多数の微小な溝が形成され、イ

 \Im

そして、こうした形成かれた数小な構に沿って液晶分子 さらに、エキシマレーザを照射した場合には、エキシマ **ァーザによる物理的なアプレーション(物質除去作用)** オンピームを開射した場合には、イオンの衝突により、 昭向膜の表面に多数の微小な溝状の歪みが形成される。 により、配向膜の表面に多数の数小な溝が形成される。 が配向し、その結果均一な液晶配向が得られる。

り、静電気の発生が抑制される。また、非接触の処理方 という利点がある。からに、ラアング布の取り扱いに関 【0009】またこれらの方法においては、照射と同時 法であるため、基板の汚れなどが他基板に転写されない にあるいは照射後に適当な中和処理を行なうことによ

する煩雑さもない。

配向規制力が若干低下し、液晶分子の配向欠陥が発生し は異方的に分子結合を破壊したりして、液晶配向を規制 やすかった。その結果、表示むらか発生し、信頼性の低 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ うなエネルギービームの照射による配向処理方法におい ては、配向膜を異方的に微細エッチングしたり、あるい する力を付与しているため、ラビング処理方法に比べて 下や歩留りの低下が生じるという問題があった。

によって、配向不良が生じ、表示むらにより信頼性が低 あるいは使用するシール剤や封止剤の構成成分や不純物 [0011]特に、基板組立時に混入する異物や汚れ、 下するおそれがあった。

の異方性が緩和されてしまい、その結果、液晶分子の配 [0012]また、使用する液晶組成物や、予め存在す るあるいは後から侵入する水分により、こ配向膜が影響す るため、微細なエッチング溝や分子鎖切断による配向膜 向性が低下するという問題があった。

な液晶表示素子を安価に製造する方法を提供することを [-0.0-4-3] 本発明は、このような問題を解決するため になされたもので、液晶分子の配向不良をなくし、表示 品位が高く高信頼性を有する液晶表示素子と、そのよう 目的とする。

[0 0 1 4]

工程と、前記第1の基板の前記電極が形成された面にエ 40 [課題を解決するための手段] 本発明の液晶表示素子の ネルギービームを照射して配向処理する工程と、前記第 製造方法は、第1の基板の第1の主面に電極を形成する 1の基板の前記配向処理面に対向して第2の基板を配置 し、これらの基板を貼り合わせる工程と、前記第1の基 る工程では、前記第1の基板の前記電極の表面に、他の 板と前記第 2:の基板との間に液晶を注入する工程とを備 えた液晶表示素子の製造方法において、前記配向処理す 層を介することなく直接エネルギービームを照射して、

成された第1の基板と、前記第1の基板に対向配置され 30 [0015] 本発明の液晶表示素子は、主面に電極が形 配向処理を行なうことを特徴とする。

た第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との 前記電極の表面に、前記液晶を配向させ得る配向処理が 間に挟持された液晶とを有する液晶表示素子において、

[0016] 校第思なだごと、オネジギーガームとした は、紫外線、オギツをワー扩、縄子ピーは、イオンピー またはこれらのピームの2種以上を組み合わせたも のを照射することが望ましい。 【0017】また、電極表面の異方的なエッチングや異 前記したエネルギービームを、基板面に対して垂直な法 猴方向からではなく、殺め方向から照射することが望ま 方的な分子結合の破壊をより効果的に引き起こすには、

は、イオンの正電荷が既射部の表面に溜まりやすく、溜 まった正電荷がイオンビームの飛来を妨げるため、配向 留まった正電荷により、液晶分子の配向が乱される場合 射面に亀子を供給して、イオンピームによる正電荷を中 処理が困難になったり不均一になったりする。からに、 [0018] さらに、イオンピームが既知する場合に がある。したがって、イオンビームの照射と同時に、 哲することが臨ましい。

ピームの照射により、分解したり、あるいは液晶組成 鶴極表面に、直接エネルギーピームを照射し、電極等の る配向処理と回毎の液晶の均一配向性が得られ、個類性 試験において配向不良のない、優れた表示品位を有する **仮晶表示素子を得ることができる。すなわち、ポリイミ** ド毎の有機高分子から成る配向膜は、前記したエネルギ 物や水等により膨溜して、化学的性質が変化したり異方 性が緩和されたりするおそれがある。しかし、本発明の 製造方法においては、そのような配向膜を形成せず、1 TOやAlまたはAl合金のような無機化合物からなる 表面を、異方的に微細エッチングしあるいは異方的に分 子結合を破壊することにより、液晶の配向規制力を付与 しているので、配向均一性が劣化することがなく、個類 【0019】本発明の製造方法によれば、ラピングによ 性が向上する。

量生産時に隔壁から離脱して基板表面を汚染するおそれ 【0020】年に、イオンピームの既動により配向処理 め、配向膜に対して照射を行なった場合には、配向膜の 分解物がチャンパー内の陶壁に付着し、この付着物が大 があるが、本発明の製造方法では、このような配向膜の 分解物が発生しないので、信頼性の低下を防止すること する方法では、真空チャンパー内で照射が行われるた。

た静電気によって、アクティブ素子が劣化するおそれが [0021] さらに、TFTのようなアクティブ素子を 育する基板にエネルギービームを照射する場合には、照 射時にイオン化した微粒子から電荷移動等により発生し あるが、本発明では、電極部がイオン化した微粒子に直 接暴露され、電極部が電荷を速やかにリークするため、

ケティブ素子の劣化が未然に防止される。

[0022]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説

[0023]実施例1

ガラス基板上に通常のプロセスで成膜とパターコングを 慢り返すことにより、信号線と走査線とTFT、および FFTに接続された I T Oから成る画森電極をそれぞれ 形成し、縦 768画素、横1024画素を有するa-SiTF 「アレム基板を作製した。

(ブラックマトリクス) を形成した後、TFTアレイ基 の各色の着色層を形成し、さらに遮光層および着色層の Lic、ITOからなる共通電極を形成し、対向基板を作 坂の画素と対応する遮光層の開口部に、顔料分散された レジスト樹脂を用いて、赤(R)、緑(G)、青(B) [0024]また、ガラス基板上に常法により遮光層

(Ar) イオンピーム2を約45度の角度で照射した。な 10 れ示すように、TFTアレイ基板1の表面に、アルコン [0025]次いで、図1(a)および(b)にそれぞ お、Arイオンドーム2の既動は、イオン減3かの発生 した電離したAェガスを、真空中で3.5.0.Vの電圧で電 ノビームの照射がなされたTFTアレイ基板の画素領域 **の周辺部(シール領域)に、エボキシ系のシール剤を強 界加速することにより行なった。その後、こうしてイオ**

[0026] 一方、対向基板4においても、共通電極の 表面に、同様に電界加速したArイオンピーム2を約45 隻の角度で照射した後、直径約 5μm のスチレン系樹脂 からなる球状スペーサを散布・配置した。

対向し、かつそれぞれの基板面に対するイオンピームの カルカ形成した。そした、このカル内に、ネマチック液 晶組成物、例えばZLI-1565 (E.メルク社製) にカイラ た後、注入口を紫外線硬化型樹脂等の封止材により封止 を、Arイオンビームの照射による配向処理面が相互に 照射方向が90度をなすように組み立てた後、加熱してシ ル剤S811を0.1vt%の割合で添加したものを、真空注入し **一ル剤を硬化させることにより、両基板を貼り合わせ、** [0027]次いで、TFTアレイ基板と対向基板と

【0028】こうして得られたカラー表示型アクティブ が、前部したAェイオンピームの照射により配向処理さ す。この図において、符号5は、TFTアレイ基板、6 ガラス基板7上に複数本の信号線と複数本の走査線(い ずれも図示を省略。)とがマトリクス状に配置され、こ ITOから成る画素電極9か、TFT8を介して信号線 等に接続されている。そじて、この画茶電極9等の表面 れらの交点近傍に、TFT8が設けられている。また、 は対向基板をそれそれ示す。TFTアレイ基板5では、 マトリクス液晶表示素子の構造を、図2に断面的に示

に、端光層11と赤(B)、線(G)、 情(B)の各色 枚の基板の周囲がシール剤14により封着され、基板間 の着色圏12がそれぞれ形成され、その上に170から なる共通電極13が設けられ、この共通電極13の表面 が、 世間した Arイギンドームの 配動により 語句処理が れたいる。そして、このように配向処理されたTFTア フィ 基板 5 とお向某板 6 とが、スペーサ(図示中』) 【0029】また対向基板6では、カラス基板10上 により間隙を一定に保って対向配置されるとともに、 に液晶組成物15位挟持されている。

イブマトリクス液晶表示素子では、表示領域の全体に亘 中で1000時間の動作を行なった後も、配向不良のない均 [0030]実施例1で製造されたカラー表示型アクテ って液晶の均一な配向が得られた。また、70°C80%湿度 - な表示が得られ、高い信頼性を有することがわかっ

[0031] 実施例2

画素電極等の表面にArイオンビームを照射する代わり に、エキシアナーザを照射して配向処理を行ない、それ 以外は実施例1と同様にして、カラー表示型アクティブ マトリクス液晶表示素子を製造した。

配向不良のない均一な表示が得られ、商い信頼性を有す [0032] こうして製造された液晶表示素子は、表示 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。ま た、10℃80%湿度中で1000時間の動作を行なった後も、 ることがむがした。

[0033] 実施例3

に、電子ピームを照射して配向処理を行ない、それ以外 画素電極等の表面にArイオンピームを照射する代わり は実施例1と同様にして、カラー表示型アクティブマト リクス液晶表示素子を製造した。

[0034]こうして製造された液晶表示素子は、表示 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。ま 配向不良のない均一な表示が得られ、高い信頼性を寄す た、70°C80%湿度中で1000時間の動作を行なった後も、 ることがむかった。

[0035] 実施例4

に、紫外線を照射して配向処理を行ない、それ以外は実 **施例1と同様にして、カラー表示型アクティブマナリク** 画素電極等の表面にArイオンピームを照射する代わり ス液晶表示素子を製造した。

領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。ま 【0036】こうして製造された液晶表示素子は、表示 配向不良のない均一な表示が得られ、高い信頼性を有す た、10℃80%温度中で1000時間の動作を行なった後も、

(0037] 実施例5

液晶表示素子の製造において、ITOの代りにA1合金 を用いて画素電極を形成するとともに、赤(R)、線

(4)

(2)

[0042]

(G)、 備(B)の各色の着色圏から成る力シーフィル それ以外は実施例1と同様にして、反射型液晶表示素子 タに代えて、イエロー (Y) 、マゼンダ (M) 、シアン (C) の各着色圏から成るカラーフィルタを形成した。

【0038】こうして製造された液晶表示素子は、表示 領域の全体に亘って、均一な液晶配向を有していた。ま 配向不良のない均一な表示が得られ、高い信頼性を有す た、70℃80%湿度中で1000時間の動作を行なった後も、

TFTアレイ基板および対向基板の配向処理において、 電極形成面にポリイミド系の配向膜を形成した後、この [0039] 比較例 ることかわかった。

表示が得られたが、70℃80%湿度中での動作試験で、1 4時間で配向膜の分解生成物が原因と考えられる表示む 配向膜表面にArイオンビームを開射して配向処理を行 なった。それ以外は実施例1と同様にして、カラー表示 [0040]この液晶表示案子は、初期状態では良好な 型アクティブマトリクス液晶表示案子を製造した。

[0041] なお、以上の実施例では、TN (Twisted Nematic) モードの液晶表示素子の製造について説明し (Super Twisted Nematic) モード、ECB (Electri たが、本発明の製造方法はこれに限定されず、STN らが発生した。

cally Controlled Birefringence) モード、IPS (In Plane Switching) モードあるいはFLC (Ferroelect ric Diguid Oristal)モードなど、配向処理を要するあ らゆる表示モードの液晶表示素子の製造に適用すること

よる歩留まり低下がなく、かつラビングによる配向処理 と回等の液晶の均一配向性が得られる。そして、表示品 【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明 においては、有機高分子の配向膜を有しない基板の電極 イインカームまたはいちののエネジメーカー人が簡単句 [図1] 本発明の実施例において、TFTアレイ基板な わせたビームを照射することで、静電気の発生や発圧に 位が高く高信頼性を有する液晶表示素子を安価に得るこ 部等の表面に、紫外線、エキシアレーザ、縄子ピーム、 [図面の簡単な説明] とができる。

[図2] 実施例で製造されたカラー表示型アクティブマ どの電極表面にArイオンビームを照射する方法を示 ン、(a)は闽国図、(b)は平固図。

、リクス液晶表示素子の構造を示す断面図。 … Arイオンドーム 、 10……ガラス基板 6 …… 対向基板 ……液晶組成物 1.4.....ハーラ密 9 回來過極 … 猶色屬 TIL [年号の説明] (区区)

6